

## MŰVELETI KÉSZSÉG ÉS FÁRADÉKONYSÁG ALAKULÁSA 10—14 ÉVES GYERMEKEKKNÉL

Írta: GERÉB GYÖRGY és MOSONYI KÁLMÁN

A tanulók munkavégzésének sikere nagy mértékben függ attól, hogy az egyes életkoroknak megfelelő tananyag az egészséges terhelési szint keretein belül mozog-e. Éppen ezért a lélektannak és az egyes tárgyak módszertanának együttesen vizsgálniuk kell a különböző életkorú tanulók terhelési szintjét, a kialakítandó fogalmak terjedelmét, mélységét, kapcsolatba hozva a természetes fáradékonysági menet ritmusával. A tanítás hatékonyságát, az iskolareformok realitását támogatja minden ilyen természetű megfigyelés, kísérlet és elemzés. Ehhez kívánunk egy részprobléma terén végzett vizsgálatainkkal hozzájárulni, jelezvén ezen előzetes közleményben célkitűzésünket, terveinket és eljárás módunkat.

A munkateljesítmények és fáradékonyság összefüggésének megállapítására iskolai vonatkozásban is használtak különféle mérési eljárásokat, próbákat és feladatokat. Ezeket másutt vázoltuk [1]. A gyermekek fáradékonyságának heti és napszaki nyomonkövetésére elemi összeadási, szorzási műveleteket végeztetett többek között Bellei [2], Netschajew [3]. Kraepelin [4] számolási füzeteken a műveleteket időben és hibapontok szerint ellenőrizte. Az egyjegyű számok hosszasan tartó összeadása részint a figyelem, részint pedig a kifáradás vizsgálatát szolgálta. Magyar vonatkozásban Ranschburg [5], Nagy [6], Cser [7] állítottak össze figyelem és fáradtság vizsgálatára számolási eljárás módot. A Révész—Nagy-féle számsorpróbánál megadott számhoz kellett 1, 2, 3, majd folyamatosan 1, 2, 3 számot hozzáadni, s megszabott időközönként a leírt számsorok végét jelezni. Lényegében ezt ismételte meg újabban Gyurics [8]. Düker [9] egyszerű összeadási és kivonási műveleteket írt elő, melyeket variált és azáltal is nehezített, hogy az eredményeket a vizsgált személynek fejben kellett tartania, s a nagyobbikból a kisebbet kivonnia. Ez a felnőtteknél használt eljárás mód az egyszerű mechanikus műveletek elvégzésénél azáltal is bonyolultabb, mert emlékezeti munkát, továbbá adott esetben összehasonlítási, gondolkodási tevékenységet az előbbieknél nagyobb mértékben feltételez.

Iskolai vonatkozásban reflexometriás eljárással és komplex, kiegészítő módszerek alkalmazásával vizsgáltuk a különböző életkorú tanulók fáradékonyságának alakulását [10, 11]. Ezen adatok meggyőztek bennünket arról,

hogy a fáradtság heti és napszaki alakulása jellegzetes értékvonulatot mutat, amelynek feltevésünk szerint az iskolai megterhelés és teljesítmény kapcsolatában mennyiségi és minőségi szempontból érvényesülnie kell. Ezért kísérlet sor véghezvitelét határoztuk el, melyekben az eddigiek során alkalmazott műszeres vizsgálati eredményeket kapcsolatba kívánjuk hozni az egyes osztályokban elvégzett számolási feladatok értékeivel. A csupán mechanikusnak tűnő összeadási feladatok helyett az egyes osztályoknak megfelelő és már készségi szintre begyakorolt, átlagos nehézséget jelentő feladatok elvégzését kívántuk meg a tanulóktól. Ezeknek a példáknek nehézségi foka egymás között, valamint a variációs szint szerint elrendezett volt. Ezzel azt akartuk elérni, hogy a feladatok beleilleszkedjenek az osztály ismereteibe, másrészt pedig a gyakorlékonysági fok kialakulása után és ennek várható mértékében egyenletesen nehezedő szintet jelentsenek. A nehezedést az V. és VI. osztályban a tízeskór átlépésével jelentkező numerikus nehézségek, a VII. és VIII. osztályban pedig a különböző nevezőjű törtek közös nevezőre hozásával mutatkozó numerikus nehézségek fokozatos adagolásával értük el az egyéb feltételek konstanson tartása mellett. Ezzel elértük, hogy gyakorlatilag egyenletes és az életkornak, valamint ismeretnek megfelelő alapfeladatok megoldását írtuk elő, s ezáltal a feladatok egymásraépülése a növekvő fáradtságnak megfelelő megoldási mennyiséget és hibaszázalékot tett számunkra értékelhetővé. A kapott eredmények elemzése tehát tükrözi a gyermekek fáradékonyságának alakulását, a teljesítmény mennyiségi és minőségi értékét, a fáradékonysági szintet.

Az eddigiekben már rendelkezésünkre állott kísérletek mérési eredményeit átlagosan, egyes esetekben pedig egyénenként is kapcsolatba hozhattuk a számolási feladatok útján nyert értékekkel. Ezek alapján támpontot kaptunk az egyes osztályok heti és napszaki teljesítményének, készségképződésének elemzéséhez a növekvő fáradtsággal alkotott korreláció tekintetében is.

Vizsgálatainkat 1959. decemberében végeztük Szegeden a Zalka Máté általános iskolában.\* A kísérletben szereplő tanulók osztályok szerinti megoszlása:

V. osztályos	31 tanuló
VI. „	35 „
VII. „	36 „
VIII. „	27 „
Összesen	129 ált. isk. tanuló

A vizsgálatban részt vett tanulók az iskolai munka megkezdése előtt és annak befejezése után 4—5 példát kaptak csoportonként megoldásra. A megoldási időt 8—10 percben állapítottuk meg. Ezzel egyidejűleg egyes tanulóknál naponta három alkalommal reflexometriás méréseket végeztünk. Megadott időben és sorrendben fény- és hangingereket exponáltunk, esetenként összesen 12 ingert, melyre a vizsgált személyeknek billentyű utasítás szerinti lenyomásával kellett válaszolniuk. Eljárásunkat és eszközünket már ismertettük [12]. A kapott értékeket a műveleti eredményekkel, valamint a gyerme-

\* A segítő Katona Klára és Rigó Jázon kartársaknak ezúton is köszönetet mondunk.

1. táblázat

	V. osztály						VI. osztály						VII. osztály						VIII. osztály						Összesen					
	Reggel			Délben			Reggel			Délben			Reggel			Délben			Reggel			Délben			Reggel			Délben		
	Példák száma	Hibák száma	Hibák %-a	Példák száma	Hibák száma	Hibák %-a	Példák száma	Hibák száma	Hibák %-a	Példák száma	Hibák száma	Hibák %-a	Példák száma	Hibák száma	Hibák %-a	Példák száma	Hibák száma	Hibák %-a	Példák száma	Hibák száma	Hibák %-a	Példák száma	Hibák száma	Hibák %-a	Példák száma	Hibák száma	Hibák %-a	Példák száma	Hibák száma	Hibák %-a
Hétfő	Tanítási szünet																													
Kedd	162	17	10,49	168	20	11,90	132	25	18,94	175	22	12,57	140	19	13,57	155	44	28,38	125	26	20,80	125	21	16,80	559	87	15,55	623	107	17,17
Szerda	92	14	15,22	186	23	12,37	128	9	7,03	155	23	14,84	135	3	2,22	130	10	7,69	135	21	15,55	125	19	15,20	490	47	9,59	596	75	12,58
Csütörtök	100	11	11,00	135	18	13,33	116	12	10,34	105	18	17,14	145	3	2,07	135	11	8,15	125	21	16,80	120	23	19,17	486	47	9,67	495	70	14,14
Péntek	108	13	12,04	120	21	17,50	124	14	11,29	124	24	19,35	108	11	10,19	160	34	21,25	115	27	23,48	75	28	37,33	455	65	14,29	479	107	22,34
Szombat	96	13	13,54	96	19	19,79	112	17	15,18	96	18	18,75	160	30	18,75	100*	28*	28,00	105	20	19,05	100*	28*	28,00*	473	80	16,91	392	93	23,71
Hétfő	116	21	18,10	145	21	14,48	108	12	11,11	136	35	25,74	160	30	18,75	144	20	13,89	110	39	35,45	105	28	26,67	494	102	20,65	530	104	19,62
Kedd	105	16	15,24	100*	19*	19,00*	155	25	16,13	100*	20*	20,00	140	10	7,14	132	11	8,33	105	14	13,33	125	22	17,60	505	65	12,87	457	72	15,75
Szerda	Tanítási szünet																													
Csütörtök	125	18	14,40	130	22	16,92	105	19	18,09	155	33	21,29	130	12	9,23	120	19	15,83	110	19	17,27	110	47	42,73	470	68	14,47	515	121	23,50
Péntek	140	20	14,29	140	29	20,71	150	28	18,67	155	40	25,81	120	18	15,00	100	17	17,00	110	22	20,00	105	25	23,81	520	88	16,92	500	111	22,20
Szombat	105	20	19,05	130	31	23,85	145	25	17,24	145	38	26,21	115	26	22,61	100*	31*	31,00*	115	21	18,26	100*	25*	25,00*	480	92	19,17	475	125	26,32
	1149	163	14,19	1350	223	16,52	1275	186	14,59	1346	271	20,13	1353	162	11,97	1276	225	17,63	1155	230	19,91	1090	266	24,40	4932	741	15,02	5062	985	19,46

\* Mérés nem történt, valószínűségi eredmény a többi osztály azonos időpontban elért eredményei analógiájára

kek napi megterhelésével hoztuk kapcsolatba. A tanárok feljegyzései, jellemzései kiegészítették észleléseinket. Elsősorban statisztikus eredményt akartunk kapni, a nagy átlag osztályok szerinti követése volt célunk, de egyes esetekben a tanulók személyi körülményeire kiterjedő vizsgálat is módunkban állott.

### Az eredmények elemzése

Az osztályok eredményeit táblázatba foglaltuk. Feltüntettük az egyes héten és napon, valamint napszakban elvégzett feladatok mennyiségét, illetőleg a tévesen megoldott feladatok számát és százalékát.

A kapott értékek grafikus összesítése mutatja osztályok szerint a teljesítmény mennyiségi és minőségi szintjét.

Mindkét hét 5 munkanapos volt, az első héten a hétfői nap, a második héten a szerdai napon volt szünet. Az első héten a tanítási szünet a munkahét megrövidülését jelentette, míg a második héten a közbeiktatott szünnap a munka folyamatosságát törte ketté. Ez meglepő eredményt hozott, különösen a VIII. osztályban, ahol a hibák százalékaránya a készségi szint csökkenése miatt a reggeli mérésnél 13,33%-ról 17,27%-ra ugrott, a déli mérésnél pedig 17,60%-ról 42,73%-ra. Az alsóbb osztályokban is látható ugyanez, csak nem ilyen élesen. Lényegében a megtört héten a tanulóknak kétszer kellett belemendülniük a munkába.

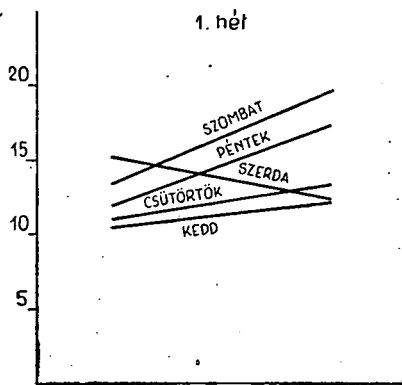
Az egyes napokról külön grafikonokat készítettünk a vizsgált osztályok szerint. Ezen grafikonokon látható, hogy a hibák százalékaránya a hét utolsó napjain a legnagyobb. A hét első napján előfordult, hogy legkisebb volt a hibázás (pl. V. osztályban az első héten), de ez nem nevezhető átlagosnak. Az azonban tisztán látható, hogy kísérleti osztályainknál a hét második és harmadik munkanapja hozta a legjobb eredményt. Ez teljesen kongruens a reflexometriás mérések által megállapított fáradékonysági görbe menetével.

Az egyes osztályok összeredményét összehasonlítva (11. grafikon) láthatjuk, hogy a reggeli és déli eredmény közötti különbség legkisebb az V. osztályban (2,33%), meglepően egyenlő a VI. és VII. osztályban (5,54%, illetőleg 5,66%), míg a VIII. osztályban 4,49%. Mennyiségileg a hibázások száma a legnagyobb a VIII. osztályban, utána következik a VI., majd a VII. osztály és a legkisebb az V. osztályban.

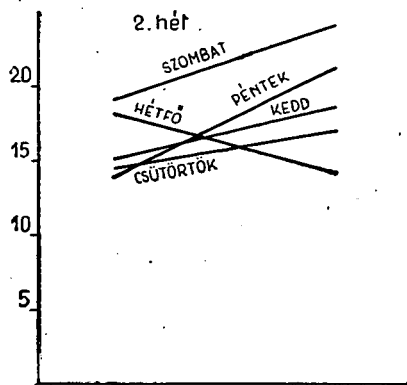
Az összes osztályok egyesített eredménye mutatja, hogy a déli teljesítmény hibaszázaléka 4,44%-kal magasabb a reggelineél. Az egyes napokat vizsgálva azt a törvényszerűséget tapasztaljuk, hogy a kezdeti munkanapokon a reggeli és a déli eredmény között a különbség aránylag kicsi, és fokozatosan növekszik (12. grafikon). Különösen tisztán megfigyelhető ez az 1. hét grafikonjánál, folyamatos munkavégzés közben, ahol a növekedés majdnem linearisnak mondható. A második héten a munka megszakítása miatt a jelenség nem ennyire tiszta, de lényegében követhető.

Az átlagos értékek mellett sajátos egyéni készségsszintet és fáradékonysági menetet is megfigyelhetünk. Példaképpen közöljük egy V. osztályos gyenge átlagú tanuló vizsgálati eredményeit. A tanuló a pedagógus jellemzése szerint »nehezen fekezhető, ha nem figyel, a legegyszerűbb kérdést sem érti meg, órák alatt játszik. Családi körülményei kielégítőek, időnkint, külö-

## V. osztály

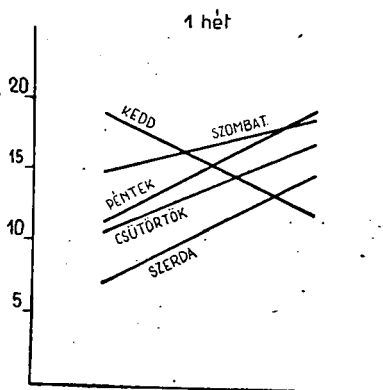


1.grafikon

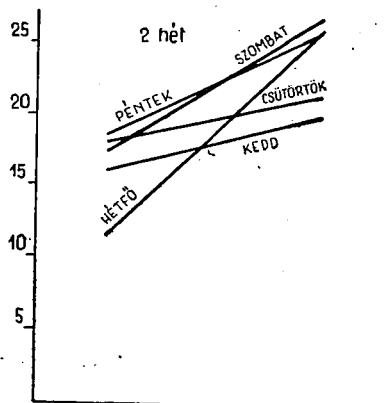


2.grafikon

## VI. osztály

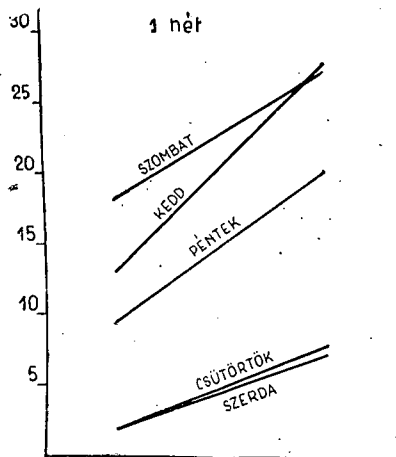


3.grafikon

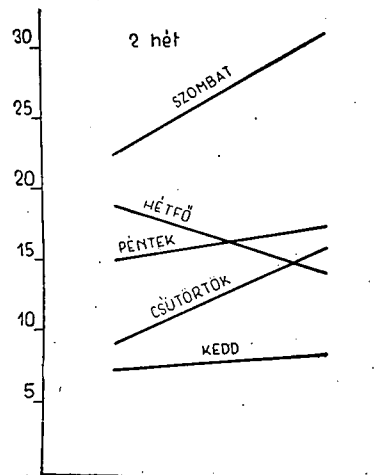


4.grafikon

# VII. osztály

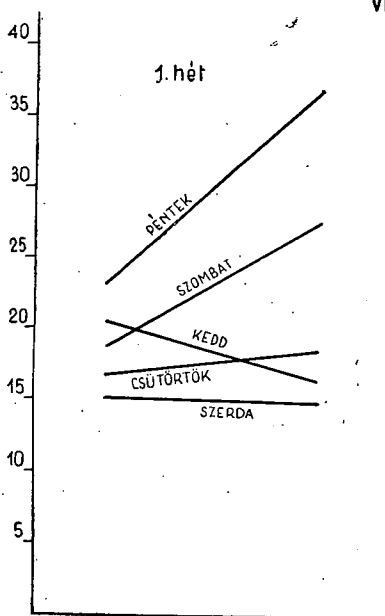


5. grafikon

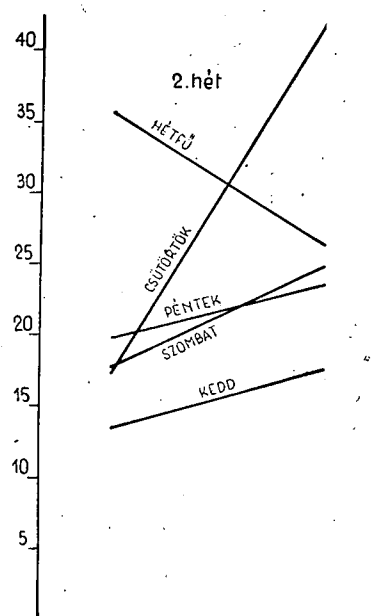


6. grafikon

# VIII. osztály

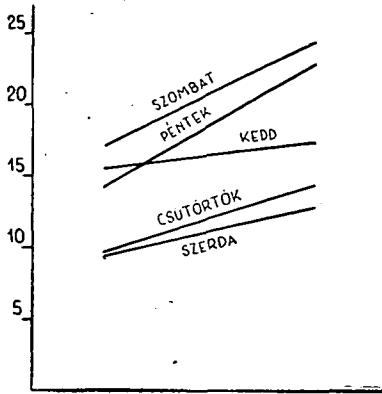


7. grafikon

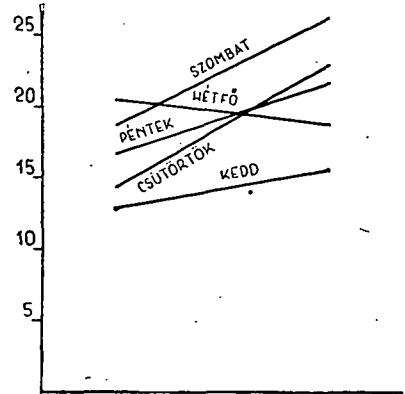


8. grafikon

# Összesen

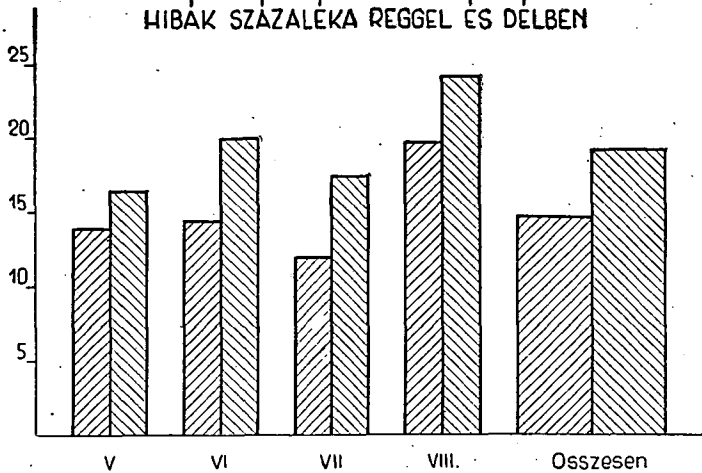


9 grafikon



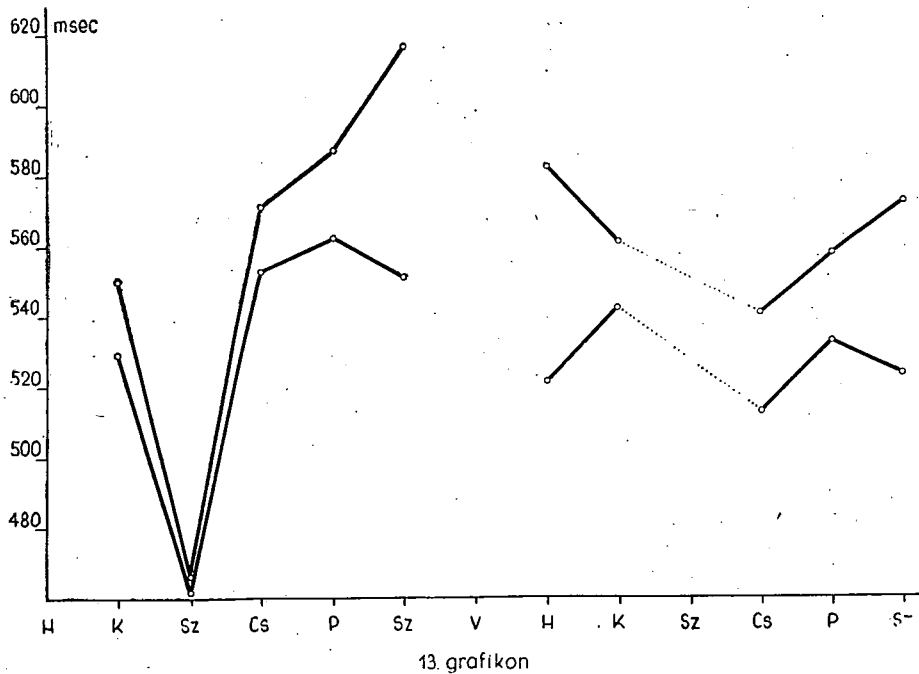
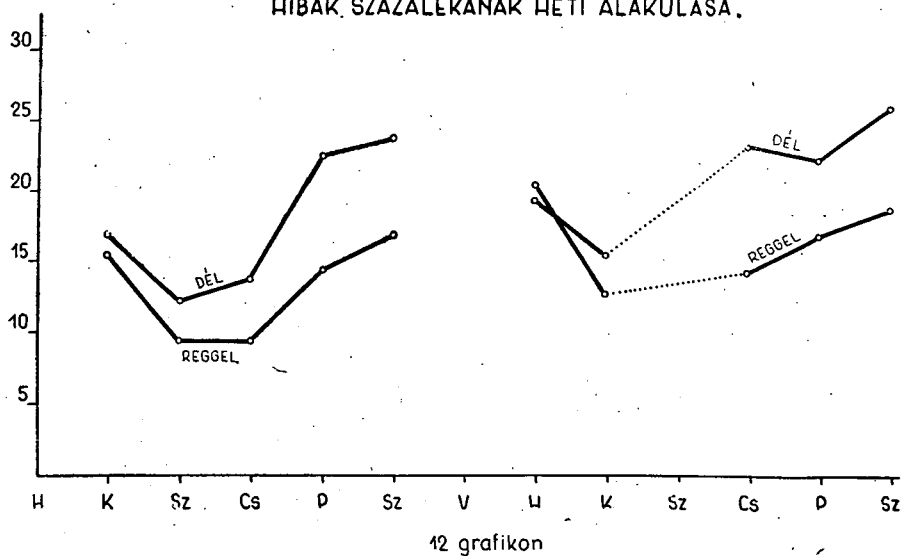
10 grafikon

## HIBÁK SZÁZALÉKA REGGEL ÉS DÉLBN



11.grafikon

# HIBÁK SZÁZALÉKÁNAK HETI ALAKULÁSA.





nösen hét vége felé feltűnően fáradékony, ilyenkor nehezen kapcsolódik bele a munkába».

Az első héten szerdáig javul az érték reflexometriásan, a hét végéig pedig esik. A napi 10 megoldott példa alapján hasonló értékelést a hibaszázalékban nem kereshetünk, de a fáradékonyság és hibaszázalék párhuzamba állítása végett a hibaszázalékokat is közöljük a táblázatban. Érdekes ellentmondás mutatkozik az első hét szerdáján. Fáradékonyági foka alacsony, ugyanakkor a hibaszázalék ezen a napon a legmagasabb. A tanárok által vezetett napló szerint: »nagyon élénk, figyelme szétszóró«. Nyilvánvaló, hogy viszonylag pihent, de nem koncentrált a feladatokra. A második héten a munka megszakítása kedvezőbb fáradékonyági szintet mutat, a hét végén az emelkedés viszonylag kisebb az előzőnél (az első héten 66 msec, a másodikon 50 msec).

2. táblázat

Hét	Időszak	Hétfő		Kedd		Szerda		Csütörtök		Péntek		Szombat	
		Msec	Hiba %	Msec	Hiba %	Msec	Hiba %	Msec	Hiba %	Msec	Hiba %	Msec	Hiba %
I.	Reggel	—	—	530	40	460	75	552	—	560	40	550	50
	Délben	—	—	550	50	465	60	570	—	596	60	616	75
II.	Reggel	520	50	540	60	—	—	510	60	530	20	520	60
	Délben	580	80	560	60	—	—	540	60	555	60	570	60

### Következtetések és tervek

Az egyes osztályok tananyagához igazodó, begyakorolt és készségi fokon lévő, tervszerűen felépített példák megoldása alkalmasnak látszott arra, hogy megvilágítsuk a tanulók fáradékonyságát, kapcsolatba hozva az életrend, megterhelés és reflexometriás mérések adataival.

Megállapítható, hogy az osztályok szerint jellegzetesen változik az így kapott érték, mind a megoldott példák mennyisége, mind pedig az elkövetett hibák százaléka alapján. A felsőbb osztályok e téren emelkedő tendenciát tükröznek.

A következőkben vizsgálatokat végzünk középiskolákban, valamint főiskolán megfelelő, fokozatosan összeállított feladatok alapján. Kiterjeszkedünk az általános iskola alsó tagozatára és gyógypedagógiai gyermekanyagra is. Kutatni szándékozunk továbbá, milyen kapcsolat van a fiúk és lányok adatai, valamint városi és falusi, osztott és osztatlan iskolás gyermekek eredményei között. Váltott műszak esetén a délelőtti és délutáni eredmények összehasonlítása is célunk.

## JEGYZETEK

- [1] Geréb Gy., Az iskolás gyermekek túlterhelése. Embernevelés, IV, 10, 465—470.
- [2] Bellei, G., Ulteriore contributo allo studio della fatica mentale nei fanciulli. Rivista sperimentale di frenetria. 30. (1904).
- [3] Netschajew, A., Veränderung der Aufmerksamkeitsschwankungen als Kennzeichen geistiger Ermüdung bei Schulkindern. Päd. Psych. Studien, 3, (1902).
- [4] Kraepelin, E., Arbeitspsychologische Ausblicke. Psychologische Arbeiten. 8, (1925).
- [5] Ranschburg, P., A figyelmetlenség pedagógiai pszichológiája. Pszichológiai I. k. (1913).
- [6] Nagy, L., A gyermekek szellemi munkabírása. A gyermek, 1913, 249—268.
- [7] Cser, J., A figyelem kísérleti vizsgálata a 10—14 éves korban. Gyermektanulmányi Füzetek, 1933, 56.
- [8] Gyurics, L., A tanulók munkaképességének és fáradtságának problémái. Szocialista Nevelés, III, 12, 358—365.
- [9] Düker, H., Über ein Verfahren zur Untersuchung der psychischen Leistungsfähigkeit. Psychol. Forschung, 23, 1949.
- [10] Geréb, Gy., Általános iskolai tanulók fáradékonyságának pszichológiai vizsgálata. Szegedi Ped. Főisk. Évk. 1959, 163—193.
- [11] Geréb, Gy., Reflexometriás vizsgálatok fáradékonysági tényezők pszichés hatásának kimutatására. Pszichológiai Tanulmányok. 1959, 29—42.
- [12] Geréb, Gy., Fáradtságvizsgálatra szerkesztett pszichológiai készülékeink és kísérleteink. Szegedi Ped. Főisk. Évk. 1957, 267—274.

## ИЗМЕНЕНИЯ УТОМЛЯЕМОСТИ И ОПЕРАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ У 10—14-ЛЕТНИХ РЕБЯТ

*Д. Гереб и К. Мосони*

Авторы измеряли при помощи рефлексометра изменения утомляемости у 10—14-летних учеников. Они давали через 2 недели задания 129 ученикам. Математические задания постепенно становились труднее.

Полученные результаты подытоживаются и анализируются в таблицах и графиках. Авторы устанавливают, что полученные величины изменяются характерно по классам и в отношении количества заданий и в отношении процентов ошибок. Вышние классы в этом отношении показывают поднимающуюся тенденцию. Опыты показывают, что наилучшими являются второй и третий день недели. Индивидуальные отклонения показались тоже характерными.

## GESTALTUNG VON OPERATIONSFERTIGKEIT UND ERMÜDUNG BEI KINDERN VON 10—14 JAHREN

von

GY. GERÉB—K. MOSONYI

Die Verfasser haben mit reflexometrischem Verfahren die Gestaltung der Ermüdung von Schülern der V—VIII. Klasse der Grundschule gemessen. 129 Schüler erhielten zwei Wochen hindurch Aufgaben. Die Anforderungen wurden durch

die bei Überschreitung des Zehnerkreises auftretenden numerischen Schwierigkeiten, resp. durch die sukzessive schwerer gestalteten Aufgaben der Umwandlung von Brüchen verschiedenen Nenners in Brüche mit gleichem Nenner erwachsenen numerischen Schwierigkeiten gesteigert, während die übrigen Bedingungen konstant gehalten wurden.

Die erhaltenen Resultate wurden in Tabellen und graphischen Darstellungen zusammengefaßt und analysiert. Es konnte festgestellt werden, daß sich die erhaltenen Werte sowohl auf Grund der Zahl der gelösten Aufgaben, als auch auf Grund des Prozents der begangenen Fehler je nach den Klassen charakteristisch ändern. Die höheren Klassen zeigen auf diesem Gebiet eine steigende Tendenz. Nach den gemachten Erfahrungen erweist sich der dritte und der vierte Tag der Arbeitswoche als der günstigste. Auch individuelle Abweichungen erwiesen sich als charakteristisch.